

Avaliação da susceptibilidade de populações da mosca-dos-chifres a pesticidas organofosforados em rebanhos de corte no Estado de Rondônia, Brasil

Luciana Gatto Brito¹
Fábio da Silva Barbieri²
Márcia Cristina de Sena Oliveira³
Renata Reis da Silva⁴
Ivanete Ferreira da Silva⁵
Ana Paula Leite dos Santos⁶
Felix Guerrero⁷

Nos sistemas pecuários, as doenças parasitárias são as que geram os maiores prejuízos, sejam eles diretos, pela ação espoliadora dos parasitas nos animais, ou indiretos, devido à depreciação dos produtos e subprodutos e o custo econômico no controle dos parasitas. O controle das populações parasitárias fundamenta-se na utilização de bases químicas, que são componentes importantes tanto para o controle estratégico quanto para o controle integrado das parasitoses de ruminantes.

A grande disponibilidade dos produtos parasiticidas para comercialização, o maior acesso dos produtores a estas formulações, a diminuição dos custos de aplicação/animal e a melhoria na remuneração das atividades pecuárias têm contribuído para o uso contínuo e indiscriminado de pesticidas para o controle dos ectoparasitas nos rebanhos bovinos. Contudo, o uso intensivo das bases químicas vem promovendo a emergência de populações parasitárias resistentes as mais variadas classes de parasiticidas, fato registrado em diversos estados brasileiros (BARROS, et al. 2012; VIEIRA; TUEHLINK; 1997; SANTOS, et al., 2008), sobretudo em parasitas de ruminantes.

A mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans*, é um dos principais ectoparasitas da pecuária bovina, onde as infestações causam desconforto e irritação aos animais, o que tem efeito direto na ingestão de alimento e, conseqüentemente, no desenvolvimento ponderal na produtividade dos rebanhos (BRITO et al, 2007). O controle da mosca-dos-chifres é realizado quase que exclusivamente por pesticidas, os quais acabam por realizar uma pressão de seleção química nas populações, determinando assim a resistência às bases inseticidas mais utilizadas para o controle dessas populações. Além disso, em bovinos é fato extremamente comum a infestação concomitante de moscas-dos-chifres e de carrapatos (*Rhipicephalus microplus*). Os mesmos princípios ativos parasiticidas se destinam ao controle tanto de carrapato quanto da mosca-dos-chifres, com exceção do grupo das amidina, que não possui indicação de uso para o controle da mosca-dos-chifres. O tratamento parasiticida determinado a uma das espécies acaba por afetar ambas as espécies parasitárias, o que agrava ainda mais a pressão de seleção.

¹ Médica Veterinária, D.Sc. em Ciências Veterinárias, pesquisadora da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, luciana.gatto@embrapa.br

² Médico Veterinário, D.Sc. em Ciências Veterinárias, pesquisador da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, fabio.barbieri@embrapa.br

³ Médica Veterinária, D.Sc. em Medicina Veterinária, pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, marcia.sena-oliveira@embrapa.br

⁴ Química, M.Sc. em Química dos Recursos Naturais, Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, renata.reis@embrapa.br

⁵ Bióloga, bolsista de Desenvolvimento Tecnológico/CNPq, Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, paulagervazio@hotmail.com

⁶ Acadêmica de Ciências Biológicas da Faculdade São Lucas, bolsista de Iniciação Científica, Porto Velho, RO, lusilva@hotmail.com

⁷ Bioquímico, PhD em Bioquímica Livestock insects Research Laboratory, Kerrville, TX, US

Observa-se em Rondônia um intenso uso do controle químico para a manutenção de baixas infestações tanto da mosca-dos-chifres quanto do carrapato nos rebanhos bovinos. A fim de se avaliar a susceptibilidade aos inseticidas organofosforados de diferentes populações da mosca-dos-chifres que infestam bovinos de corte em Rondônia, amostras de *H. irritans* foram colhidas em diferentes rebanhos.

A avaliação da susceptibilidade da mosca-dos-chifres aos pesticidas organofosforados foi realizada utilizando-se diazinon, sendo a colheita das moscas realizada em diferentes microrregiões de Rondônia, nos municípios de Porto Velho, Nova Mamoré, Presidente Médici e Alvorada do Oeste, sendo os dois primeiros localizados na microrregião de Porto Velho e os demais na microrregião de Ji-Paraná e Alvorada do Oeste. Os rebanhos de bovinos de corte para a colheita de amostras foram selecionados por técnicos da EMATER-RO e da iniciativa privada. Após a confirmação de requisitos mínimos para a execução dos testes, como existência de estrutura física mínima para a contenção dos animais, uso prévio de inseticidas por um período mínimo de 90 dias e presença de infestação de moscas, foram selecionados dez rebanhos aptos a terem suas populações de mosca-dos-chifres avaliadas quanto a susceptibilidade à pesticidas organofosforados.

Para as avaliações de susceptibilidade foi realizado o bioensaio pelo método do papel filtro impregnado (SHEPPARD; HINKLE, 1987) adaptado por Barros et al. (2007). Os kits inseticidas foram preparados previamente no Laboratório de Sanidade Animal da Embrapa Rondônia, onde o diazinon em grau técnico (Diazinon, analytical standart, Pestanal®, CAS number 333-41-5), foi diluído em acetona PA nas seguintes concentrações: 3,2; 2,4; 1,2; 0,8; 0,6; 0,4; 0,2; 0,1 e 0,05 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$, as quais foram utilizadas para impregnação de papéis filtro quantitativos utilizados na confecção dos kits pesticidas. Após secos, os papéis impregnados foram embalados em papel alumínio, datados e mantidos em temperatura de refrigeração até o momento do uso, quando então foram alocados em placas de Petri descartáveis, que foram transportadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável para a refrigeração dos kits até o momento de sua utilização. Todas as concentrações foram preparadas em triplicata além do controle, o qual foi preparado também em triplicata com acetona.

Os testes foram realizados em 10 propriedades selecionadas no Estado de Rondônia que possuíam rebanhos bovinos para produção de carne, onde as moscas foram capturadas diretamente sobre os

animais infestados, com auxílio de rede entomológica (Figura 2), e transferidas imediatamente para os kits com papel impregnado (Figura 3). Foram acondicionadas em cada placa cerca de 20 moscas, as quais permaneceram por um período de 2 horas em contato com o papel filtro (Figura 4), e ao final desse período, foi realizada a leitura do ensaio e separadas as moscas resistentes (vivas) e sensíveis (mortas e com incapacidade de voar). Para o cálculo do fator de resistência (FR), um kit foi enviado para Knippling-Bushland U.S. Livestock Insects Research Laboratory, Kerrville, TX, o qual mantém uma colônia referência de mosca dos chifres, livre de contato com inseticidas, para a realização do bioensaio com a colônia de referência.

A partir dos resultados obtidos nos bioensaios foi calculada a porcentagem de mortalidade e análise de sobrevivência utilizando-se utilizando-se o PROC Probits do SAS, para cálculo da concentração letal 50% (CL50) de cada população avaliada. Ainda, foi calculado o fator de resistência (FR), de cada uma das populações avaliadas pela divisão da CL50 da população testada a campo pela CL50 da colônia de referência (OLIVEIRA et al., 2006).

Nas propriedades selecionadas, os bioensaios foram realizados na mesma data da vacinação contra febre aftosa, onde os rebanhos são trazidos para curral quando, além da vacina, são realizadas outras práticas de manejo, como castração, apartação, marcação, aplicação de outras vacinas como brucelose, clostridioses e, tratamento direcionado ao controle das populações de endo e ectoparasitas.

Em duas das propriedades selecionadas, e também nas visitadas, não foi possível a realização do teste em virtude da baixa ou ausência de infestação nos animais pela mosca-dos-chifres. Observou-se nesses rebanhos que a aplicação de endectocidas (fármacos parasiticidas do grupo das lactonas macrocíclicas) para o controle de ecto e endo parasitas é realizada de forma indiscriminada e totalmente sem critério. Foi constatado que nessas propriedades são administrados dois e até três princípios ativos ao mesmo tempo e com agravante de serem de classes farmacológicas distintas. As formas de aplicação mais utilizadas são a *pour on*, brinco e aplicação subcutânea, sempre realizadas a cada seis meses, ocasião da vacinação ou eventualmente quando um lote de bovinos é trazido ao curral. As propriedades onde não ocorreram os bioensaios utilizavam o brinco impregnado com o diazinon há mais de dois anos.



Figura 1. A – Rebanho de gado de corte infestado com a mosca-dos-chifres; B – Coleta da mosca-dos-chifres com auxílio de rede entomológica; C – Realização dos bioensaios a campo para avaliação da resistência a pesticidas; D – Triplicata da concentração 3,2 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ de diazinon.

Nas populações avaliadas, a CL50 apresentou valores variando entre 0.0337 e 0.1582 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$, muito inferiores aos da colônia de referência (2.509 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$) (Tabela 1), e FR com valores próximos a zero.

Tabela 1. Resultados dos cálculos da CL50 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$), fator de resistência e susceptibilidade das populações de *H. irritans* avaliadas.

Município	Propriedade	CL50%	Fator resistência	População
Alvorada D'Oeste	AL79	0.1187	0.00004731	S
Nova Mamoré	MN35	0.0532	0.00002120	S
Porto Velho	PVH23	0.0372	0.00001483	S
Porto Velho	PVH57	0.1342	0.00005349	S
Presidente Médici	PM70	0.0477	0.00001901	S
Presidente Médici	PM72	0.0557	0.00002220	S
Presidente Médici	PM73	0.1563	0.00006230	S
Presidente Médici	PM74	0.0494	0.00001969	S
Presidente Médici	PM84	0.0337	0.00001343	S
Presidente Médici	PM88	0.1582	0.00006305	S
Colônia referência		2.509	1	

CL50 – concentração letal 50; S – Susceptível.

Os resultados obtidos demonstram que todas as populações de mosca-dos-chifres avaliadas apresentaram alta susceptibilidade aos pesticidas organofosforados. Tal situação é reforçada pelas baixas, ou até mesmo pela ausência de infestações pela mosca-dos-chifres nos rebanhos que utilizam brincos impregnados com pesticidas organofosforados.

Populações de *H. irritans* susceptíveis ao diazinon também foram reportadas em outros estados brasileiros nas regiões Sul (RS), Sudeste (ES, MG, RJ), Centro-Oeste (GO, DF, MS, MT) Nordeste (AL, BA, MA, PI, SE) e Norte (RR, TO), com a CL50 variando entre 0,1 e 1,2 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ (BARROS, et al. 2012). No Chile, Oyarzún et al. (2011) avaliaram oito rebanhos bovinos onde também foram encontradas populações com alta susceptibilidade à pesticidas organofosforados, sendo que em cinco todas as moscas morreram durante o bioensaio.

A alta susceptibilidade das populações de mosca-dos-chifres aos inseticidas organofosforados parece estar associada ao baixo uso de formulações que utilizam organofosforados como princípio ativo para o controle das populações dos ectoparasitas que infestam os bovinos, principalmente para o controle da mosca-dos-chifres em rebanhos bovinos de corte. Entretanto, o uso de brincos impregnados com pesticidas organofosforados apresenta-se como uma tendência para o controle das infestações de *H. irritans* em Rondônia, o que pode ser observado durante a condução deste estudo.

Vale ressaltar que o uso contínuo de um princípio ativo como os organofosforados, que na atualidade mostram-se efetivos para o controle das populações, acaba por exercer uma pressão de seleção nas populações de parasitas, o que as tornam resistentes a base química, caso não sejam estabelecidos critérios e práticas de manejo para o controle parasitário e utilização dos pesticidas. Barros et al (2001) realizaram estudo na Louisiana, EUA, verificaram o desenvolvimento da resistência ao diazinon em populações de mosca-dos-chifres após quatro anos de uso contínuo dessa base.

Por meio dos resultados obtidos constatou-se que as populações de mosca-dos-chifres estabelecidas nos rebanhos de corte do Estado de Rondônia apresentaram alta susceptibilidade aos pesticidas organofosforados, indicando que esse grupo pesticida deve ser incorporado às estratégias de controle das populações da mosca-dos-chifres. Contudo, vale ressaltar que o controle de ectoparasitas nos rebanhos bovinos ainda ocorre de forma indiscriminada e sem critérios técnicos adequados, o que em um curto período de tempo pode vir a determinar o surgimento de populações de *H. irritans* resistentes a essa classe de pesticida. Como forma de prolongar a eficácia dos inseticidas organofosforados é recomendado que o uso dos brincos impregnados com esse princípio ativo seja utilizado somente em condições de altas infestações (acima de 300 moscas/bovino), sendo também recomendada a rotação anual da base inseticida utilizada para o controle das populações da mosca-dos-chifres.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (processo número 473611/2010-4) pelo financiamento concedido ao estudo, à EMATER-RO, principalmente à médica veterinária Cinira Aparecida Pietro e ao zootecnista José Renato Alves, pela indicação das propriedades e apoio à realização dos bioensaios e ao Serviço de Pesquisa Agrícola do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos

(ARS/USDA) por viabilizar o ensaio com a colônia de *H. Irritans* suscetível de referência estabelecida no Livestock Insects Research Laboratory, Kerrville, Texas, US.

Referências

- BARROS, A. T. M.; OTTEA, J.; SANSON, D.; FOIL, L. D. Horn fly (Diptera: Muscidae) resistance to organophosphate insecticides. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, n. 96, v. 3, p. 243–256, 2001.
- BARROS, A. T. M.; GOMES, A.; KOLLER, W. W. Insecticide Susceptibility of Horn Flies, *Haematobia Irritans* (Diptera: Muscidae), in the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 16, n. 3, p. 145-151, 2007.
- BRITO, L. G.; SILVA NETTO, F. G. da; ROCHA, R. B. Controle integrado da mosca-do-chifre para a microrregião de Ji-Paraná, Rondônia. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2007. 4 p. (Embrapa Rondônia. Comunicado Técnico, 327).
- OLIVEIRA, A. A.; AZEVEDO, H. C.; MELO, C. B.; BARROS, A. T. M. Susceptibilidade da Mosca-dos-Chifres (*Haematobia irritans*) a Inseticidas nos Tabuleiros Costeiros de Alagoas, Bahia e Sergipe, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 15, n. 2, p. 65-70, 2006.
- OYARZÚN, M.P.; LI, A.Y.; FIGUEROA, C.G. High levelsof insecticide resistance in introduced horn fly (Diptera: Muscidae) populations and implications for Management. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 104, n. 1, p. 258-265, 2011.
- SANTOS, T. R. B.; FARIAS, N. A. R.; FILHO, N. A. C.; JUNIOR, I. S. V. Uso de acaricidas em *Rhipicephalus (B.) microplus* de duas regiões fisiográficas do Rio Grande do Sul. **Acta Scientiae Veterinarie**, Canoas, v. 36, n. 1, p. 25-30, 2008.
- SHEPPARD, D. C.; HINKLE, N. C. A field procedure using disposable materials to evaluate horn fly insecticide resistance. **Journal of Agricultural Entomology**, Clemson, v. 4, n. 1, p. 87-89. 1987.
- VIEIRA M. I.; TUERLINK, S. Avaliação de resistência do carrapato *Boophilus microplus* a carrapaticidas em rebanhos de corte e leite do município de Bagé, RS. **Revista Brasileira de parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 6, n. 2, p. 132-133, 1997.

**Comunicado
Técnico, 390**

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Rondônia

BR 364 km 5,5, Caixa Postal 127,

CEP 76815-800, Porto Velho, RO

Fone: (69)3901-2510, 3225-9387

Telefax: (69)3222-0409

www.cpafrro.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2014): 100 exemplares

**Comitê de
Publicações**

Presidente: *Cléberon de Freitas Fernandes*

Secretárias: *Marly de Souza Medeiros e*

Sílvia Maria Gonçalves Ferradaes

Membros: *Marília Locatelli*

Rodrigo Barros Rocha

José Nilton Medeiros Costa

Ana Karina Dias Salman

Luiz Francisco Machado Pfeifer

Fábio da Silva Barbieri

Maria das Graças Rodrigues Ferreira

Expediente

Normalização: *Daniela Maciel*

Revisão de texto: *Wilma Inês de França Araújo*

Editoração eletrônica: *Marly de Souza Medeiros*